

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/097374 A1

(51) Internationale Patentklassifikation?: G01N 1/06,
B26D 7/08

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000256

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2004 (28.04.2004)

(25) Einreichungssprache:
Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:
Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
771/03 2. Mai 2003 (02.05.2003) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ANTON MEYER & CO. AG [CH/CH]; Helmstrasse
1, CH-2560 Nidau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STUDER, Daniel
[CH/CH]; Rebenweg 27, CH-3293 Dotzigen (CH).

(74) Anwalt: CLERC, Natalia; Isler & Pedrazzini AG,
Gothardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

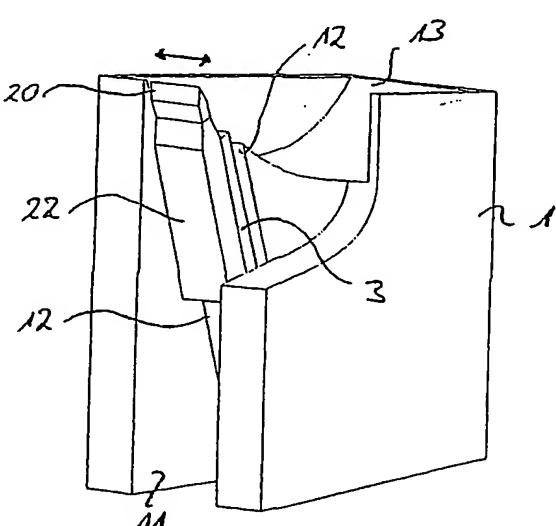
Veröffentlich:

— mit internationalem Recherchebericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Titel: HOLDER PROVIDED WITH AN OSCILLATORY MOVABLE ULTRAMICROTOM CUTTER

(54) Bezeichnung: HALTERUNG MIT EINEM OSZILLIERBAR BEWIEGBAREN MESSER EINES ULTRAMIKROTONS



(57) Abstract: The invention relates to a holder provided with an oscillatory movable ultramicrotome cutter (2) which is arranged on a cutter holder and oscillatory movable by means of a piezo-electric element (3). Said cutter (2) is supported by the piezo-electric element (3). The inventive holder can be easily produced with a high dimensional accuracy. It makes it possible to oscillate the cutter blade (21) at a high frequency.

(57) Zusammenfassung: In einer Halterung mit einem oszillierend bewegbaren Messer (2) eines Ultramikrotoms ist das Messer (2) auf einem Messerhalter (1) angeordnet und mittels eines Piezoelements (3) oszillierbar. Das Messer (2) ist vom Piezoelement (3) getragen. Diese Halterung ist einfach und mit hoher Massengenauigkeit herstellbar. Zudem ermöglicht sie eine Oszillation der Messerschneide (21) mit einer hohen Frequenz.

5

Halterung mit einem oszillierbar bewegbaren Messer eines Ultramikrotoms

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Halterung mit einem oszillierbar bewegbaren Messer eines Ultramikrotoms gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

15

Stand der Technik

In EP-A-0'924'503 wird vorgeschlagen, ein Messer eines Ultramikrotoms parallel zu seiner Schneide zu oszillieren, um ultradünne, unverzerrt geschnittene Probenstücke im Bereich von 10 bis 200 nm zu erhalten. Das Messer ist auf einem Messerhalter befestigt, welcher über ein Federelement mit einer Basis verbunden ist. Auf einem ebenfalls mit der Basis verbundenen zweiten Halter ist ein Piezoelement angeordnet, welches auf den Messerhalter eine Kraft ausübt, um die Messerklinge zu oszillieren.

Obwohl mit derartig angetriebenen Ultramikrotom-Messern in einigen Fällen gute Resultate erzielt werden, gibt es doch immer wieder auch Proben mit ungenügender Schnittqualität. Dies ist insbesondere in der Cryo-Ultramikrotomie der Fall, wo tiefgekühlte Proben in einem Temperaturbereich von bis zu -160° C geschnitten werden.

DE-C-38'20'085 offenbart ein Ultramikroton, welches an einer Basis einen Messerhalter mit einem Schneidmesser aufweist. Das Messer selber ist über Lager gehalten, wobei diese Lager mittels 5 eines Piezoelements bewegbar sind.

Darstellung der Erfindung

10 Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die Halterung für ein Messer eines Ultramikrotoms der eingangs genannten Art zu verbessern.

15 Diese Aufgabe löst eine Halterung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

In der erfindungsgemässen Halterung ist das Messer von einem das Messer oszillierenden Piezoelement getragen. Vorzugsweise ist das Messer ansonsten freihängend. Es ist somit ausschliesslich 20 vom Piezoelement getragen.

Das Piezoelement muss dadurch nur noch eine relativ geringe Masse bewegen. Es lassen sich somit höhere Frequenzen erzielen und die Bewegung kann gezielter ausgeführt werden. Drifts können auf 25 ein Minimum reduziert werden.

Es können ultradünne Schnitte beziehungsweise Probenstücke erhalten werden. Die erhaltenen Schnitte sind regelmässig und das geschnittene Probenstück ist nicht gestaucht sondern bewahrt 30 seine ursprüngliche Form. Die erfindungsgemässe Halterung ist, wenn auch nicht ausschliesslich, zur Verwendung in der Cryo-Ultramikrotomie geeignet.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die erfindungsgemäße Halterung einen sehr einfachen Aufbau aufweist. Sie lässt sich somit mit höchster Genauigkeit und trotzdem relativ kostengünstig herstellen.

5

Vorzugsweise werden sogenannte Scher(Shear)-Piezokristalle oder -keramiken verwendet, welche sich in Richtung senkrecht zur angelegten Spannung ausdehnen oder zusammenziehen, also eine Scherbewegung ausführen. Mittels dieser Piezoelemente lässt sich auf einfache Weise eine oszillierende Bewegung parallel zur Messerschneide erzielen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

15

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, erläutert. Es zeigen:

- Figur 1a eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Halterung von vorne in einer ersten Ausführungsform;
- 25 Figur 1b einen Teilschnitt durch die Halterung gemäss Figur 1a;
- Figur 2a eine perspektivische Darstellung der Halterung gemäss Figur 1a und einer Probenhalterung;
- 30 Figur 2b eine Explosionsdarstellung der Figur 2a;
- Figur 3 einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Halterung gemäss einer zweiten Ausführungsform und

Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Halterung gemäss einer dritten Ausführungsform.

5

Wege zur Ausführung der Erfindung

In den Figuren 1a und 1b ist eine erfindungsgemässse Halterung gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Halterung weist einen Messerhalter 1, ein Messer 2 und ein erstes Piezoelement 3 auf.

Der Messerhalter 1 ist vorzugsweise aus einem Metall oder aus einem Kunststoff gefertigt und weist vorzugsweise eine quaderförmige Grundform auf. Er verfügt an einer Stirnfläche über eine Nut 10, welche durch Seitenwände 11 und einen Nutgrund 12 begrenzt ist. Die Seitenwände 11 verlaufen vorzugsweise parallel zueinander und bilden mit dem Nutgrund 12 vorzugsweise einen mindestens annähernd rechten Winkel. Der Nutgrund 12 ist als Schrägläche ausgebildet, das heisst er verläuft geneigt zu den Seitenwänden 11. An einem Ende des Nutgrunds 12 kann der Messerhalter 1 hinter der Nut 10 eine Senke 13 aufweisen. Wird das Messer in der klassischen Ultramikrotomie verwendet, so dient diese Senke 13 zur Aufnahme von Wasser. Geschnittene Probenstücke schwimmen auf diesem Wasser. Wird das Messer in der Cryo-Ultramikrotomie verwendet, so erübrigts sich die Senke. Die geschnittenen Probenstücke gleiten in diesem Fall auf der Messeroberfläche, von wo sie abgehoben werden.

30

Das Piezoelement 3 ist auf dem Nutgrund 12 befestigt. Vorzugsweise ist es daran festgeklebt. Hierfür eignen sich alle bekannten Klebstoffe, welche eine genügend starke Verbindung ermöglichen.

chen. Insbesondere bei Tieftemperaturanwendungen muss der Klebstoff auch bei hohen Temperaturdifferenzen, welche durchaus bis zu 180°C, nämlich von -160°C bis zur Zimmertemperatur, betragen können, beständig sein.

5

Das Piezoelement 3 ist vorzugsweise als flacher Quader mit planparallelen ersten und zweiten Auflageflächen 30, 31 ausgebildet. Mit der ersten Auflagefläche 30 ist er mit dem Messerhalter 1 verklebt, auf der zweiten Auflagefläche 31 ist das Messer 2 angeklebt, welches somit vom Piezoelement 3 getragen ist und ansonsten freihängend ist. Auf beiden Seiten lassen sich auch andere Befestigungsarten verwenden. Das Piezoelement 3 ist hier ein Scher-Piezoelement. Bei einem angelegten elektrischen Feld führt es somit eine Scher-Bewegung senkrecht zu den Feldlinien aus. Das Scher-Piezoelement kann ein- oder mehrlagig sein. Auf beiden Seitenflächen, welche hier die Auflageflächen 30, 31 bilden, sind Metallschichten aufgedampft, an denen Kontaktdrähte angebracht sind.

Es bewegt sich im Messerhalter 1 mindestens annähernd, vorzugsweise genau parallel zum Nutgrund 12. Die Nut 12 weist hierfür eine Breite auf, welche grösser ist als die Breite des Piezoelements 3 und als die Breite eines nachfolgend beschriebenen Klingenhalters 22 des Messers 2. Typische Oszillationsfrequenzen liegen zwischen 30 kHz und 200 kHz. Hohe Frequenzen haben den Vorteil, dass der Drift relativ gering ist und dass die Qualität der geschnittenen Probenstücke, das heisst der Schnitte, hoch ist.

Das Messer 2 weist einen vorzugsweise quaderförmigen Klingenhalter 22 und eine daran angeordnete Klinge 20 mit einer Schneide 21 auf. Die Schneide 21 verläuft mindestens annähernd parallel zur zweiten Auflagefläche 31 des Piezoelements 3 und somit zum

Nutgrund 12. Wird eine Wechselspannung an das Piezoelement 3 angelegt, so oszilliert das Messer mindestens annähernd parallel, vorzugsweise genau parallel zur Ausdehnungsrichtung seiner Schneide 21. Dies ist in der Figur mit einem Pfeil dargestellt.

5

Der Klingenhalter 22 und die Klinge 20 können einstückig ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, sie mehrstückig auszubilden, so dass die Klinge 20 für sich alleine ausgewechselt werden kann. Sind sie einstückig ausgebildet, so wird vorzugsweise die gesamte Halterung ausgewechselt. Mindestens die Klinge 20 besteht vorzugsweise aus Diamant.

10 In den Figuren 2a und 2b ist die Halterung in Wirkverbindung mit einer zu schneidenden Probe 7 dargestellt. Die Probe 7 kann ein beliebiges Material sein, für welches zwecks Analyse unter einem geeigneten Mikroskop ein ultradünnes Stück abgeschnitten werden soll.

15 Wie eingangs erwähnt, können mindestens Schnittdicken zwischen 10 bis 100 nm erzielt werden, wobei die Qualität der ultradünnen Schnitte mit der erfundungsgemässen Halterung verbessert ist. Die Probe ist üblicherweise ein Gewebe oder ein anderes organisches Material. Es lassen sich jedoch auch anorganische Materialien auf diese Weise schneiden.

20 Die Probe 7 ist in einem Probenhalter 6 gehalten, welcher auf einem Probenhalterblock 4 befestigt ist. Der Probenhalterblock 4 und der Messerhalter 1 können, müssen jedoch nicht auf derselben, hier nicht dargestellten Basis des Ultramikrotoms angeordnet sein. In einer Variante des Verfahrens verbleibt die Probe 7 während dem Schnitt in Ruhe und nur das Messer oszilliert. In einer anderen Variante oszilliert auch die Probe 7. Hierzu kann zwischen Probenhalter 6 und Probenhalterblock 4 ein zweites Piezoelement 5, vorzugsweise wiederum ein Scher-Piezoelement, ange-

ordnet sein. Dadurch lässt sich die Probe 7 ebenfalls auf einfache Weise in mindestens annähernd paralleler Richtung zur Schneide 21 bewegen. Vorzugsweise bewegt sich dabei die Probe 7 in entgegengesetzter Richtung zum Messer 2. Es ist auch möglich, 5 die Probe 7 zeitlich versetzt in gleicher beziehungsweise entgegengesetzter Richtung so oszillieren zu lassen, dass sich im Umkehrpunkt des Messers 2 die Probe 7 und im Umkehrpunkt der Probe 7 das Messer 2 jeweils bewegt.

10

In Figur 3 ist ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Halterung dargestellt. Diese Halterung unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Piezoelement 3 nun nicht mehr in Form eines flachen Quaders zwischen Nutgrund 12 und Messer 2 angeordnet ist. Das Piezoelement 3 ist nun vielmehr an einem der Klinge 20 abgewandten Ende des Klingenhalters 22 angeordnet. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass das Messer 2 selber sehr kurz ausgebildet sein kann, so dass die zu bewegende Masse minimiert ist. Da sich das 15 Messer vorgängig am Piezoelement befestigen lässt und erst zum Schluss die Einheit, gebildet durch Messer und Piezoelement, am Messerhalter befestigt werden muss, ist zudem die Fertigung erleichtert und die Massgenauigkeit erhöht. Auch die Qualitätssicherung ist verbessert, da die Einheit Messer/Piezoelement vor 20 Einbau in den Messerhalter 1 für sich alleine getestet werden kann. 25

In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform ist der Piezkristall beziehungsweise die Piezokeramik direkt mit dem Nutgrund 12 verklebt. Vorzugsweise weist das Piezoelement 3 jedoch, wie hier dargestellt, nicht nur einen Piezkristall oder eine Piezokeramik 32, sondern auch einen Piezohalter 33 auf. Dieser Piezohalter 33 ist quaderförmig ausgebildet und ist mit einer,

vorzugsweise breiten Auflagefläche mit dem Nutgrund 12 verklebt. Dies weist den Vorteil auf, dass ein relativ kleiner Piezokristall beziehungsweise eine kleine Piezokeramik 32 verwendet werden kann, dass jedoch trotzdem eine genügend grosse Fläche als Klebefläche dient. Das Messer 2 schwingt bezüglich des Nutgrunds 12 frei. Der Nutgrund 12 kann deshalb eine entsprechende, hier nicht dargestellte Stufe aufweisen.

In den oben beschriebenen Beispielen weist der Messerhalter 1 die Nut 10 auf. Diese Nut 10 hat den Vorteil, dass sie als Führungshilfe beim Befestigen des Piezoelements und des Messers dient. Die Nut 10 ist jedoch nicht zwingend notwendig. Der Messerhalter 1 kann auch eine grundsätzlich andere Form aufweisen. Wesentlich ist lediglich, dass das Piezoelement lediglich das Messer und keine oder möglichst wenige weitere Elemente bewegen muss.

In Figur 4 ist eine dritte Ausführungsform dargestellt. Hier weist die erfindungsgemäße Halterung einen Messerhalterblock 8 auf, auf welchem das Piezoelement 3 befestigt ist. Es lässt sich wiederum kleben, hier ist es jedoch verschraubt. Der Messerhalter 1 mit dem darin lagefixiert befestigten, insbesondere verklebten Messer 2 ist freihängend am Piezoelement 3 angeordnet. Durch Anlegen einer Wechselspannung an das Piezoelement 3 lässt sich wiederum die Messerklinge 20 parallel zu ihrer Längsrichtung oszillieren, wie dies mit einem Pfeil dargestellt ist. In dieser Ausführungsform lässt sich als Piezoelement auch ein Kristall oder eine Keramik verwenden, welcher bzw. welche sich in paralleler Richtung zum angelegten elektrischen Feld ausdehnt. Vorzugsweise wird ein mehrschichtiges Element verwendet. Vorteilhaft an der dargestellten Ausführungsform ist, dass der Messerhalter einen Schraubenkopf bildet, wobei der zugehörige

Schraubenkörper das Piezoelement durchsetzt und an der gegenüberliegenden Seite durch eine gegen den Messerhalterblock 8 verspannte Gegenmutter 9 gehalten ist. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass mit ein und demselben Element der notwendige Druckaufbau im Piezoelement erreicht wird und das Messer gehalten werden kann.

Die erfindungsgemäße Halterung ist einfach und mit hoher Massengenauigkeit herstellbar. Zudem ermöglicht sie eine Oszillation der Messerschneide mit einer hohen Frequenz.

Bezugszeichenliste

- 1 Messerhalter
- 10. Nut
- 5 11 Seitenwände
- 12 Nutgrund
- 13 Senke
- 2 Messer
- 20 Klinge
- 10 21 Schneide
- 22 Klingenhalter
- 3 Erstes Piezoelement
- 30 erste Auflagefläche
- 31 zweite Auflagefläche
- 15 32 Piezokristall
- 33 Piezohalter
- 4 Probenhalterblock
- 5 Zweites Piezoelement
- 6 Probenhalter
- 20 7 Probe
- 8 Messerhalterblock
- 9 Gegenmutter

Patentansprüche

5 1. Halterung mit einem oszillierend bewegbaren Messer (2) eines Ultramikrotoms, wobei das Messer (2) auf einem Messerhalter (1) angeordnet ist und mittels eines Piezoelements (3) oszillierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (2) vom Piezoelement (3) getragen ist.

10

2. Halterung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer ansonsten freihängend ist.

15 3. Halterung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) eine erste Auflagefläche (30) aufweist, welche am Messerhalter (1) befestigt ist und dass es eine zweite Auflagefläche (31) aufweist, an welcher das Messer (2) befestigt ist.

20 4. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (2) einstückig ausgebildet ist und vorzugsweise aus Diamant besteht.

25 5. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (2) mindestens annähernd parallel zu seiner Schneide (21) oszillierbar ist.

30 6. Halterung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) einen Piezokristall oder eine Piezokeramik (32) aufweist, welcher in einem Scher-Modus betreibbar ist.

7. Halterung nach den Ansprüchen 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Auflagefläche (30, 31) planpa-

rallel zueinander verlaufen und dass sich die Schneide (21) mindestens annähernd parallel zu diesen Auflageflächen (30, 31) erstreckt.

- 5 8. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Messerhalter (1) eine Nut (10) aufweist,
welche zwei Seitenwände (11) und einen Nutgrund (12) auf-
weist, wobei der Nutgrund (12) als Schrägläche ausgebildet
ist und als Befestigungsfläche für das Piezoelement (3) dient
10 und wobei die Nut (10) eine Breite aufweist, welche grösser
ist als die Breite eines Klingenhalters (22) des Messers (2).
9. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Piezoelement (3) einen Piezokristall be-
15 ziehungsweise eine Piezokeramik (32) und einen Piezohalter
(33) aufweist, dass das Messer (2) am Piezokristall bezie-
hungsweise an der Piezokeramik (32) befestigt ist und dass
der Piezohalter (33) am Messerhalter (1) angeordnet ist.
- 20 10. Halterung nach einem der Ansprüche 1, 4, 5 oder 6, dadurch
gekennzeichnet, dass das Piezoelement (3) auf einer Seite an
einem Messerhalterblock (8) befestigt ist und an einer gege-
nüberliegenden Seite den Messerhalter (1) trägt, wobei auf
dem Messerhalter (1) das Messer (2) lagefixiert angeordnet
25 ist.
11. Ultramikrotom mit einer Halterung mit einem oszillierend be-
wegbaren Messer (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10 und
einem Probenhalterblock (4) und einem daran befestigten, os-
30 zillierend bewegbaren Probenhalter (6) zur Halterung einer
mittels des Messers (2) zu schneidenden Probe (7), dadurch
gekennzeichnet, dass der Probenhalter (6) frei hängend an ei-
nem zweiten Piezoelement (5) befestigt ist, welches mit dem

Probenhalterblock (4) verbunden ist, wobei das zweite Piezo-element (5) in einem Scher-Modus betreibbar ist.

1/2

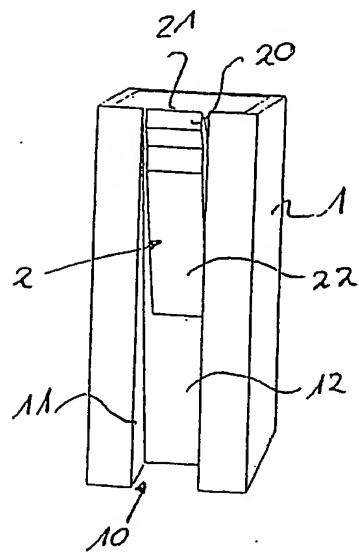


Fig. 1a

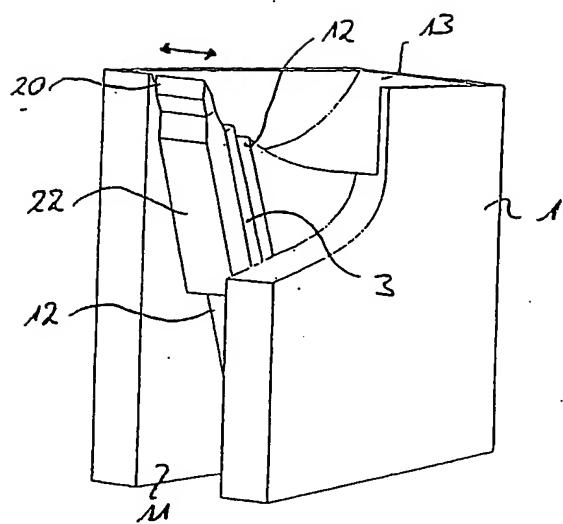


Fig. 1b

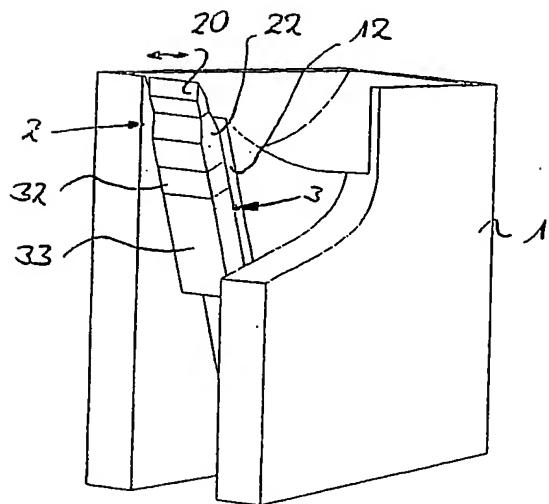


Fig. 3

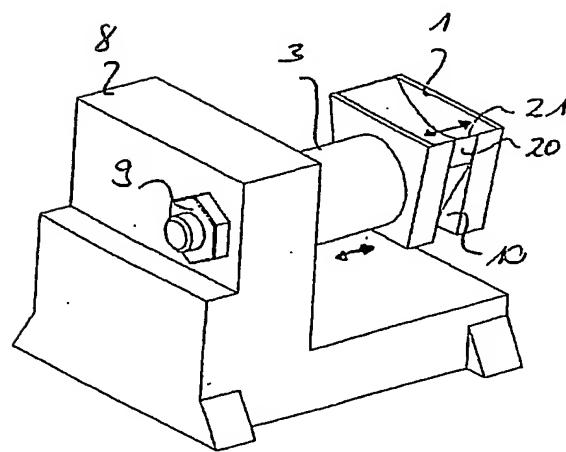


Fig. 4

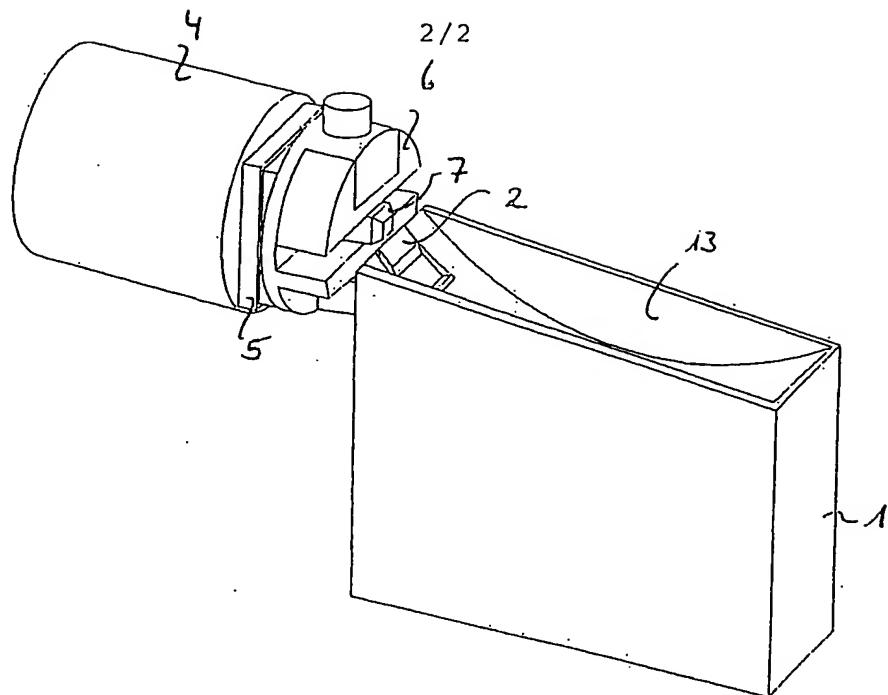


Fig. 2a

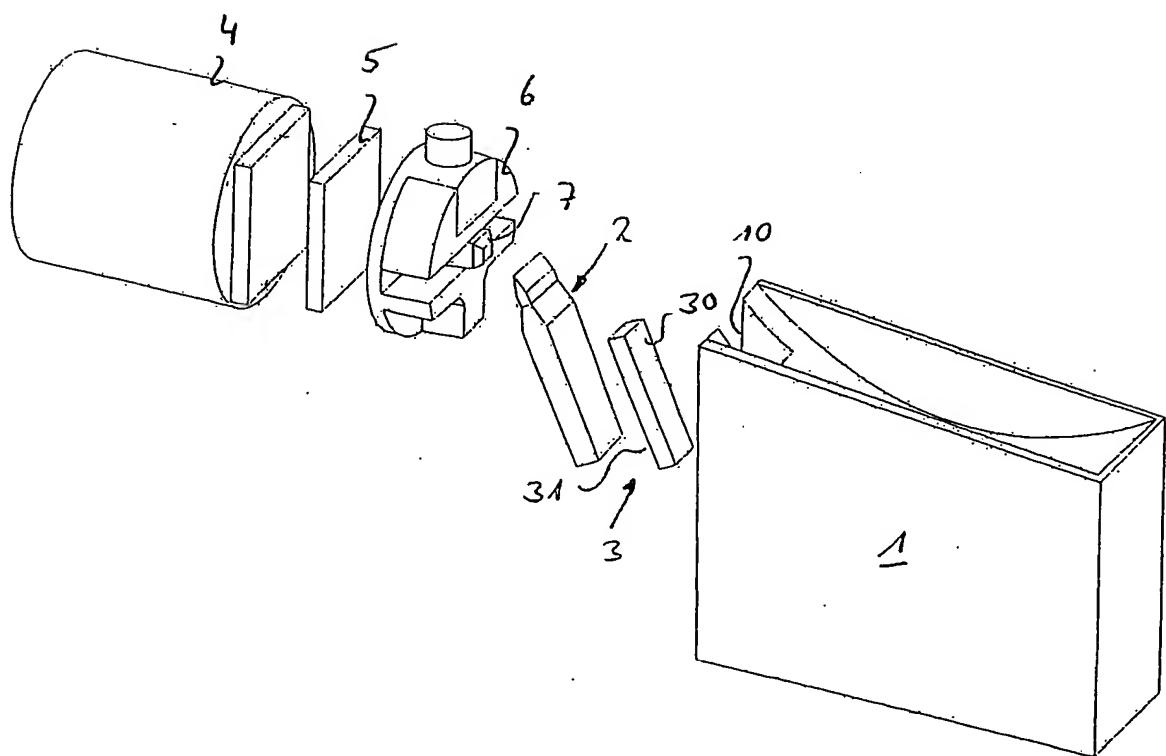


Fig. 2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N1/06 B26D7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01N B26D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | DE 38 20 085 C (D.LOUIS ET AL.) 27 July 1989 (1989-07-27) column 9, line 60 - column 10, line 8; figures 7-9 ----- | 1 |
| Y | BE 440 928 A (F.KRAUSE) 30 April 1941 (1941-04-30) page 2, last paragraph ----- | 1,2 |
| Y | US 4 567 797 A (FOLK DONALD C) 4 February 1986 (1986-02-04) column 2, line 18 - line 47 column 3, line 52 - line 62 ----- | 1,2 |
| A | CH 690 296 A (FERAG AG) 14 July 2000 (2000-07-14) column 4, line 62 - column 5, line 65; figures 6-8 ----- -/- | 1,2 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

&* document member of the same patent family

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 20 July 2004 | Date of mailing of the international search report 30/07/2004 |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Hocquet, A |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000256

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | EP 0 924 503 A (MEYER & CO AG ANTON) 23 June 1999 (1999-06-23) cited in the application paragraph '0008! paragraph '0016! – paragraph '0019!; figures 3-5 ----- | 1 |
| A | DE 199 51 288 A (MAX PLANCK GESELLSCHAFT) 3 May 2001 (2001-05-03) column 2, line 40 – line 42 column 3, line 9 – line 38; figure 3 column 3, line 65 – line 69 ----- | 1 |
| A | US 4 168 577 A (SODERKVIST ANTON ET AL) 25 September 1979 (1979-09-25) column 1, line 7 – line 25; claims 2,3 ----- | |
| A | EP 1 101 577 A (NESTLE SA) 23 May 2001 (2001-05-23) paragraph '0006! – paragraph '0007!; figures ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000256

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|---|------------------|--|--|--|--|
| DE 3820085 | C | 27-07-1989 | DE JP JP | 3820085 C1 2036335 A 3203595 B2 | | 27-07-1989 06-02-1990 27-08-2001 |
| BE 440928 | A | | | NONE | | |
| US 4567797 | A | 04-02-1986 | | NONE | | |
| CH 690296 | A | 14-07-2000 | CH | 690296 A5 | | 14-07-2000 |
| EP 0924503 | A | 23-06-1999 | EP JP US | 0924503 A1 11241979 A 2004107807 A1 | | 23-06-1999 07-09-1999 10-06-2004 |
| DE 19951288 | A | 03-05-2001 | DE WO EP | 19951288 A1 0131314 A1 1224450 A1 | | 03-05-2001 03-05-2001 24-07-2002 |
| US 4168577 | A | 25-09-1979 | SE AT AT DE FR GB JP SE | 383566 B 353499 B 891475 A 2553139 A1 2292902 A1 1510550 A 51082478 A 7414819 A | | 15-03-1976 12-11-1979 15-04-1979 12-08-1976 25-06-1976 10-05-1978 20-07-1976 28-05-1976 |
| EP 1101577 | A | 23-05-2001 | AT DE DE EP JP US | 225238 T 60000531 D1 60000531 T2 1101577 A1 2001191299 A 6530768 B1 | | 15-10-2002 07-11-2002 26-06-2003 23-05-2001 17-07-2001 11-03-2003 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000256

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 GO1N1/06 B26D7/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 GO1N B26D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | DE 38 20 085 C (D.LOUIS ET AL.) 27. Juli 1989 (1989-07-27) Spalte 9, Zeile 60 - Spalte 10, Zeile 8; Abbildungen 7-9 | 1 |
| Y | BE 440 928 A (F.KRAUSE) 30. April 1941 (1941-04-30) Seite 2, letzter Absatz | 1,2 |
| Y | US 4 567 797 A (FOLK DONALD C) 4. Februar 1986 (1986-02-04) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 47 Spalte 3, Zeile 52 - Zeile 62 | 1,2 |
| A | CH 690 296 A (FERAG AG) 14. Juli 2000 (2000-07-14) Spalte 4; Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 65; Abbildungen 6-8 | 1,2 |
| | ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- | -/- |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

20. Juli 2004

30/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hocquet, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|------------|--|---------------------|
| A | EP 0 924 503 A (MEYER & CO AG ANTON) 23. Juni 1999 (1999-06-23) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0008! Absatz '0016! – Absatz '0019!; Abbildungen 3-5 | 1 |
| A | DE 199 51 288 A (MAX PLANCK GESELLSCHAFT) 3. Mai 2001 (2001-05-03) Spalte 2, Zeile 40 – Zeile 42 Spalte 3, Zeile 9 – Zeile 38; Abbildung 3 Spalte 3, Zeile 65 – Zeile 69 | 1 |
| A | US 4 168 577 A (SODERKVIST ANTON ET AL) 25. September 1979 (1979-09-25) Spalte 1, Zeile 7 – Zeile 25; Ansprüche 2,3 | |
| A | EP 1 101 577 A (NESTLE SA) 23. Mai 2001 (2001-05-23) Absatz '0006! – Absatz '0007!; Abbildungen | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000256

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|--|--|--|--|
| DE 3820085 | C | 27-07-1989 | DE JP JP | 3820085 C1 2036335 A 3203595 B2 | | 27-07-1989 06-02-1990 27-08-2001 |
| BE 440928 | A | | | KEINE | | |
| US 4567797 | A | 04-02-1986 | | KEINE | | |
| CH 690296 | A | 14-07-2000 | CH | 690296 A5 | | 14-07-2000 |
| EP 0924503 | A | 23-06-1999 | EP JP US | 0924503 A1 11241979 A 2004107807 A1 | | 23-06-1999 07-09-1999 10-06-2004 |
| DE 19951288 | A | 03-05-2001 | DE WO EP | 19951288 A1 0131314 A1 1224450 A1 | | 03-05-2001 03-05-2001 24-07-2002 |
| US 4168577 | A | 25-09-1979 | SE AT AT DE FR GB JP SE | 383566 B 353499 B 891475 A 2553139 A1 2292902 A1 1510550 A 51082478 A 7414819 A | | 15-03-1976 12-11-1979 15-04-1979 12-08-1976 25-06-1976 10-05-1978 20-07-1976 28-05-1976 |
| EP 1101577 | A | 23-05-2001 | AT DE DE EP JP US | 225238 T 60000531 D1 60000531 T2 1101577 A1 2001191299 A 6530768 B1 | | 15-10-2002 07-11-2002 26-06-2003 23-05-2001 17-07-2001 11-03-2003 |